# التحليل الموجي لسلسلة البقع الشمسية

# Wavelet Analysis For Sunspot Time Series

أ.م.د. لميعة باقر الجواد
جامعة بغداد/ كية الادارة والاقتصاد
قسم الاحصاء

لمياء طه عبد الله
رئاسة جامعة بغداد
قسم التخطيط

## المستخلص

تم في هذا البحث دراسة الخواص المويجية للسلسلة الزمنية المهمة والتي تعرف بسلسلة البقع الشمسية بهدف التحقق من الدورية التي قد توصل إليها الباحثون الآخرون عن طريق التحليل الطيفي ، وملاحظة التغير في طول الدورة من جهة وتحركها الانتقالي من جهة أخرى.

تم إجراء تحليل مويجي مستمر للسلسلة ورصدت فيها الدورية بشكل أولي. وزيادة في الدقة تم تجزئة السلسلة الى مكوناتها التقريبية والجانبية لخمسة مستويات وإجراء التنقية لهذه المكونات باستخدام حدود عتبات ثابتة مرة وحدود عتبات مستقلة (غير ثابتة) مرة أخرى ومن ثم إيجاد سلسلة التشويش التي تمثل الفرق بين السلسلة الأصلية والسلسلة المركبة بعد التنقية والتي يفترض ان تكون اقرب الى التشويش الأبيض. كانت النتائج تدل ان هناك عدم انتظام في طول الدورة الموجية وشدتها كما ان هناك حركة انتقالية واضحة لهذه الدورات .

## Abstract

**In this research we study the wavelet characteristics for the important time series known as Sunspot, on the aim of verifying the periodogram that other researchers had reached by the spectral transform, and noticing the variation in the period length on one side and the shifting on another.**

**A continuous wavelet analysis is done for this series and the periodogram in it is marked primarily. for more accuracy, the series is partitioned to its the approximate and the details components to five levels, filtering these components by using fixed threshold on one time and independent threshold on another, finding the noise series which represents the difference between the original series and the filtered reconstructed one which supposed to be nearly white noise. The results point that there is irregularity in period length and peaks of the wave and also that there is a clear shifting for these periods.**

## المصادر


1. **Abry , p. , on deletes et turbulenc , multi resolutions , algorithms de decomposition , invariance Oechelles , Didrot detour , Paris .**
2. **Brillinger, D.R., and Krishnaiah, P.R. Time Series in the Frequency Domain, vol3, 1983.**
3. **Cohen, A.; I. Daubechies, B. Jawerth, P. Vial (1993), "Multiresolution analysis, wavelets and fast wavelet transform on an interval," CRAS Paris, Ser. A, t. 316, pp. 417-421.**
4. **Cohen, A.; I. Daubechies, J.C. Feauveau (1992), "Biorthogonal basis of compactly supported wavelets," Comm. Pure Appli. Math. , vol. 45, pp. 485-560.**
5. **Daubechies, I. Ten Lectures on Wavelets,SLAM,1992.**
6. **Donoho, D.L De-noising by soft-thresholding , IEE Trans. on infinite Theory, vol 41,3,1995.**
7. **Kahane, J.P, P.G. Le Marie, Fourier Series and Wavelets, Gordon and Research puplishers,1995.**
8. **Mallat, S. (1989), "A theory for multi resolution signal decomposition: the wavelet representation," IEEE Pattern Anal. and Machine Intell., vol. 11, no. 7, pp. 674-693.**
9. **Priestley , M. B. & M. M. Gabr Bi spectral analysis of non-stationary processes in Multivariate analysis : Future directions , North Holland , Amsterdam 1993 .**
10. **Wegman, Edward J., Time Series Analysis: Theory, Data Analysis and Computation, 1998.**
11. **Wei, William W.S. Time Series Analysis, Univariate and Multivariate Methods, Addison – Wesley publishing company, 1990.**